

## 유비쿼터스 환경에서 개인자산관리 서비스를 위한 지능형 에이전트의 설계

신경식  
이화여자대학교 경영대학  
(ksshin@ewha.ac.kr)

김남희  
이화여자대학교 경영대학  
(namy419@gmail.com)

최근 금융 환경 변화의 폭과 속도가 빨라지고 다양한 금융상품들이 출현함에 따라 개인 차원에서의 합리적 재무관리에 대한 필요와 욕구가 급격히 증대되고 있다. 특히 개인이 처한 재무 상황에 맞는 맞춤형 자산관리 서비스에 대한 요구도 높아짐에 따라 금융기관에서는 프라이빗 बैं킹(Private Banking) 부문을 신설하고 지속적으로 확대해 왔다. 그러나 프라이빗 बैं킹이 가지는 고비용 구조로 말미암아 서비스 대상 고객이 매우 제한되고 있어 실질적으로 자산관리에 대한 전문서비스를 필요로 하는 대다수의 고객들은 수혜자가 될 수 없다는 문제가 있다.

본 논문에서는 개인자산관리 전문가인 프라이빗 बैं커(Private Banker)의 전문지식과 지식체계를 구조화, 시스템화하여 이를 지능형 에이전트로 구현함으로써 저비용으로 다수의 고객들에게 전문적이고 맞춤형인 개인자산관리 서비스를 제공하는 방안에 관해 고찰해 본다. 그 첫 시도로 개인의 재무의사결정과 관련된 다양한 시나리오에 기반하여 개인 자산관리를 위한 지능형 에이전트인 U-smart PB(private banking)의 프레임워크를 제시하고 핵심 서비스를 도출한다. 본 시스템은 시간과 장소에 구애 받지 않는 유비쿼터스 환경에서 실시간 개인맞춤형 자산관리를 지원하는 지능형 에이전트로 단순 정보 제공뿐만 아니라 개인의 투자사결정을 전문적으로 지원함을 목적으로 한다.

논문접수일 : 2009년 10월 4일    논문수정일 : 2009년 11월 2일    게재확정일 : 2009년 11월 10일    교신저자 : 신경식

### 1. 서   론

외환위기 이후 고용 구조와 금융 환경의 변화, 수명 증가 및 이에 따른 은퇴 기간의 연장은 경제적으로 안정적인 삶을 영위하고자 하는 개인의 효과적인 재무 관리 욕구를 증가시키게 되었다. 특히 개인이 처한 재무 상황에 맞는 맞춤형 자산관리 서비스에 대한 요구도 높아짐에 따라 금융기관에서는 프라이빗 बैं킹 부문을 신설하고 지속적으로 확대해 왔다. 그러나 프라이빗 बैं킹이 가지는 고비용 구조로 말미암아 서비스 대상 고객이 매우 제

한되고 있어 실질적으로 자산관리에 대한 전문서비스를 필요로 하는 대다수의 고객들은 수혜자가 될 수 없다는 문제가 있다.

이러한 문제를 완화하기 위한 시도로서 금융기관에서는 개인자산관리시스템(Personal Financial Management System : PFMS)을 개발하고 이를 통해 고객의 자산관리를 간접적으로나마 지원하고자 시도해 왔다. PFMS란 금융 거래에서부터 주식, 보험, 세금, 연금 및 노후관리에 이르기까지 개인의 모든 재무 관계를 통합 관리해 주고 자산운용을 도와 주며, 개인의 재무 정보를 바탕으로 자

\* 이 논문은 2008년도 교육과학기술부의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2008-B00057).

산과 부채에 대한 분석, 투자 계획을 수립하기 위한 적극적인 정보 제공 등 개인의 자산운용목적에 부합하는 최선의 결과를 얻어낼 수 있도록 지원하는 시스템을 말한다(김명기, 2002). PFMS는 인터넷이나 소프트웨어를 통해 제공되며 사용자에게 얼마나 최적화된 개인화 서비스를 제공하느냐가 중요하다. 특히, 개인의 금융 거래정보를 이용하여 재무 현황을 파악하고 투자 성향을 분석함으로써 효과적인 자산 및 투자 관리를 서비스를 제공하는 것이 중요하다 할 수 있다(차지훈, 2006).

그러나 과거 개발된 PFMS는 개인차원에서는 다음과 같은 몇 가지 이유에서 활성화되지 못하였다. 첫째로는 대부분의 PFMS의 경우 사용자가 재무관련 전문지식을 어느 정도 소유하고 있는 것으로 전제함으로써 접근성이 충분히 확보되지 못했다는 점이다. 즉 개인이 직접 접근하여 쉽고 용이하게 개인 자산관리를 하는 시스템이라기 보다는 개인자산관리 전문가가 고객의 정보를 받아서 시스템에 입력하고 이를 해석하여 설명과 함께 조언, 또는 상품추천을 하기에 더욱 적합한 시스템이었다는 것이다. 둘째로는, 컴퓨터에서 인터넷, 또는 특정 소프트웨어를 구동시킴으로써 서비스가 제공되는 관계로 즉시성, 실시간성이 떨어진다는 점이다.

본 논문에서는 개인자산관리 전문가인 프라이빗 뱅커의 전문지식과 사유체계를 구조화한 지능형 에이전트의 설계를 통해 유비쿼터스 환경에서 구현될 수 있는 PFMS의 보다 진화된 자산관리 서비스 제공 모델로서 U-smart PB(private banking) 시스템을 제안하고자 한다. U-smart PB는 개인 맞춤형 자산관리를 제공하는 시스템으로 단순 정보 제공뿐 아니라 재무위험의 관리 및 투자 의사결정 등을 실시간으로 지원할 수 있다.

논문의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서 지능형 에이전트와 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념을 소개하

고, 논문에서 제안하는 U-smart PB 시스템의 개념 및 필요성을 살펴본다. 제 3장은 유비쿼터스 환경에서 가능한 개인 자산관리 시스템 활용 시나리오를 제시하고 이를 기반으로 설계한 U-smart PB 시스템의 에이전트와 그것을 구성하는 모듈(Module)에 관해 설명한다. 제 4장에서는 이를 바탕으로 U-smart PB 시스템에서 제공 가능한 서비스를 도출한다.

## 2. 연구 배경

### 2.1 지능형 에이전트

Jenings and Wooldridge(1998)는 지능형 에이전트를 ‘설계된 목적을 충족시키기 위한 자율성을 가진 컴퓨터 시스템’으로 정의하였고, Caglayan and Harrison(2007)는 지능형 에이전트를 사용자의 생각을 인지하여 사용자의 요구사항을 에이전트 스스로 처리해 줄 수 있는 소프트웨어라고 정의하였다. 이 밖에도 지능형 에이전트에 관한 정의는 매우 다양하여 하나의 통일된 정의가 아직 내려지지 않고 있지만 여러 학자들의 의견을 종합해 보면, 지능형 에이전트는 특정영역의 문제를 자율적이며 독자적으로 해결하기 위해 학습하고 추론하며 필요 시 다른 에이전트 또는 시스템과 협동해서 주어진 문제를 적극적으로 해결하는 소프트웨어라 할 수 있다.

지능형 에이전트가 가져야 하는 주요 속성으로 자율성(autonomous), 반응성(responsive), 주도성(pro-active), 적응성(adaptive)의 4가지 특성이 있고(정성희, 1999), 지능형 에이전트는 검색(search), 비교(compare), 학습(learn), 협상(negotiate), 협업(Collaboration) 등의 기능을 지닌다(Jonkhee and Jansen, 1998). 에이전트를 유형에 따라 분류

하면 협업(Collaboration) 에이전트, 인터페이스(interface) 에이전트, 모바일(mobile) 에이전트, 정보(information) 에이전트, 반응적(reactive) 에이전트, 하이브리드(hybrid) 에이전트, 스마트(smart) 에이전트로 분류할 수 있다(Nwana and Ndumu, 1998).

지능형 에이전트는 일반적으로 인공 신경망, 퍼지(Fuzzy) 등의 인공 지능 시스템 이론과 사용자 인터페이스 등과의 실용적인 구현 기술과의 접합을 통하여 시너지 효과를 얻을 수 있는 지능형 시스템이라고 볼 수 있다. 또한 학습(learning), 추론(reasoning), 계획(planning) 능력을 지니고, 사용자 혹은 프로그램을 대신하여 어느 정도의 독립적이고 자율적인 기능을 가지기 때문에, 여러 분야에서 연구되고 있다(권성현 외, 2008; 이현정 외, 2008; 문태현, 2009; 박영준, 이우진, 2009; 안용선, 안진호, 2009; 장현수 외, 2009).

이러한 지능형 에이전트의 특성으로 금융상품 다양화와 금융 환경 변화에 따른 최적의 개별 맞춤형 지원이 끊임없이 요구되는 개인자산관리 분야에도 지능형 에이전트를 적용할 수 있다. 박지훈(2002), 정성희(1999), 정철용(1996)은 지능형 에이전트 개념을 도입하여 금융상품에 대한 정보 제공뿐만 아니라 지식 베이스에 기반한 고객정보 분석으로 최적의 금융 투자상품을 제안하는 등 금융 소프트웨어 에이전트의 프레임워크를 제시하였다. 사용자가 현재 보유한 자산을 어떻게 관리하고 어떠한 금융상품을 선택할지에 관해 조언해 주는 은행 금융상품 관리 시스템을 제안함으로써 사용자에게 효율적이고 장기적인 면에서 유리한 금융상품을 선택하도록 하고(박지훈, 2002), 금융상품 리스트에서 사용자가 원하는 최적의 투자 상품 제안하고 사용자 프로파일과 관련한 수정/조회는 물론 사용자의 투자 히스토리를 제공하는 은행 예금투자 상담 에이전트에 관한 연구도 있다(정성희, 1999).

정철용(1996)은 금융상품 전문 중개 에이전트 구현 프레임워크를 제시하였다. 고객의 금융요구에 대한 자문 서비스를 요청 받으면 에이전트는 고객 정보를 분석하고 금융기관의 금융상품을 평가하여 최적의 금융상품을 제안한다. 고객분류, 금융상품 구매 동기, 기간과 금액 그리고 수익성, 유동성, 안전성, 대출 연계성, 부대 서비스 등의 고객 선호도를 고려하여 고객 요구에 가장 적합한 금융상품을 은행으로부터 추천 받고 최적안을 탐색하여 제공하는 것이다.

국외에도 개인자산관리 분야에 지능형 에이전트를 활용한 논문들이 있다. Wang and John(2002)와 Bergh et al.(2001)는 지능형 에이전트를 재무 거래의 모니터링 시스템의 효과적인 수단이라고 보고, 최근 투자상황에 관한 유용한 정보를 분석하고 이상 재무 거래를 탐지하고 보고하는 재무 모니터링 시스템을 제안하였고, Gao et al.(2005; 2007)는 웹 기반의 가족 재무관리 서비스(Intelligent Family Wealth Management System : IFWMS)를 제시하고, 포트폴리오 관리와 자산증대를 위한 멀티 에이전트 시스템을 설계하였다. 또한 지능형 에이전트에 기반한 금융 모바일 시스템으로 사용자의 재무상황을 고려하여 지출상황을 모니터링하는 에이전트 설계에 관한 연구가 있다(Decker et al., 1995). Kim and Kim(2001)은 지능형 에이전트에 기반한 은행자산관리시스템(Bank Asst Management System : BAMS)에서 사용자의 안전성, 이자율, 해지가능성, 장기우대금리 등을 고려해서 투자성향을 분석하는 멀티 에이전트 시스템을 설계하였다(Kim and Kim, 2001).

하지만 개인자산관리 시스템 설계에 지능형 에이전트를 활용한 기존 논문들은 자산관리의 일부 특정 기능에만 초점을 두었고, 대부분이 웹 기반이나 모바일 환경에서 제공하는 서비스 설계에 국한

되었다. 따라서 본 연구에서는 개인자산관리 서비스를 위한 지능형 에이전트를 설계하는데 있어서, 개인의 재무상태와 투자성향 분석을 통한 포트폴리오 설계는 물론 투자상품 추천과 모니터링 등의 개인 맞춤형 자산관리의 총체적인 서비스를 제공하는 멀티 에이전트 시스템을 제안한다. 또한 웹 기반이나 모바일 환경을 고려한 기존의 연구에서 벗어나 최근 이슈가 되는 유비쿼터스 환경을 고려하여 실시간 자산관리가 가능하도록 고도화된 지능형 에이전트를 설계한다.

## 2.2 유비쿼터스와 유비쿼터스 컴퓨팅

이동전화를 주축으로 하는 모바일 컴퓨팅 환경은 이미 성숙단계로 접어들었고, 모바일 서비스가 산업 전반에 걸쳐 활성화 되고 있다. Lyytinen and Yoo(2002)에 의하면 정보기술 환경이 모바일 컴퓨팅(Mobile Computing)과 편재적 컴퓨팅(Pervasive Computing)으로 발전하고 있으며, 궁극적으로 유비쿼터스 컴퓨팅으로 통합될 것이다(Lyytinen and Yoo, 2002). 모바일 컴퓨팅 환경이 인공지능 기술과 결합되면서 지능화, 소형화되어 점차 유비쿼터스 컴퓨팅 환경이 실현될 것으로 보인다(Brumitt et al., 2000).

유비쿼터스 컴퓨팅이란 모든 사물에 컴퓨팅 기능이 내재되어 사물과 사람, 정보공간이 서로 상시 연결되어 시간, 장소의 제약 없이 다양한 서비스를 제공받을 수 있는 컴퓨팅 환경을 의미한다(Weiser, 1991). Weiser (1991)는 유비쿼터스 컴퓨팅을 상호 의사소통을 통해 보이지 않는 생활 환경까지 최적화 하는 인간 중심의 정보기술로 정의한다(Weiser, 1991).

이러한 환경에서 제공되는 유비쿼터스 서비스는 시간과 공간에 따라 변화하는 모든 상황정보를 스스로 인지하는 지능화된 사물이 자율적으로 사용자에게 서비스를 제공한다. 이것은 전자공간과

물리공간이 상호 작용하는 공간 연계형 서비스를 포함한다. 즉, 언제, 어디서나, 누구나 디지털 혜택을 누릴 수 있도록 하는 다양한 기술과 서비스를 의미하는 것이다.

유비쿼터스 환경에서는 다양한 형태의 사용자 중심의 인터페이스가 구현되어야 하며, 정보수집·처리·통신 등의 기능을 지닌 각각의 컴퓨터들 사이를 기능적·공간적으로 연결하여 사용자에게 필요한 정보나 서비스를 즉시에 제공하기 위해서는 다양한 형태의 데이터 저장 및 유무선 네트워킹 기술도 상호 연동되어야 한다(Strassner and Schoch, 2002). 또한 엄청난 양의 데이터를 목적에 맞게 가공해주는 기술이 필요하며, 데이터를 분석해서 다양한 의미를 찾아내는 기술도 필요하므로 지능형 에이전트와의 결합이 필수적이다. 특정영역의 문제를 자율적이며 독자적으로 해결하기 위해 학습하고 추론하며 필요 시 다른 에이전트 또는 시스템과 협동해서 주어진 문제를 적극적으로 해결하는 지능형 에이전트는 시간과 공간의 제약을 받지 않는 유비쿼터스 환경에 맞춰 변화하는 모든 상황정보까지 반영하여 요구사항을 스스로 처리해 줄 수 있기 때문이다.

본 논문에서는 다가오는 유비쿼터스 환경에 적합한 개인의 자산관리 시스템으로 지능형 에이전트인 U-smart PB 시스템을 제안한다.

## 2.3 U-smart PB의 개념 및 필요성

유비쿼터스 환경의 도래, 지능형 에이전트의 발전 이전에 불확실한 경제와 금융 환경의 변화가 개인자산관리 시스템의 필요성을 증대시켜 왔다. 경제성장과 소득 증대에 따라 다양한 자산보유 및 관리의 필요성이 생겨나고, 개인 재정 관리의 Multi-channel화(지점, 전화, ATM, 인터넷, 모바일, PDA 등)로 인해 변동하는 자산가격에 대한 실

시간 정보 제공 및 실시간 관리, 금융기관별 다양한 투자상품 및 포트폴리오 관리, 자본시장 통합법에 따른 통합적 관점의 자산관리에 대한 관심이 증가하였다. 더불어 투자시장의 빠른 변화 및 금융상품의 복잡성 증가는 자산관리에 있어 상당 수준의 수학과 금융지식을 요구하고 있기 때문에 전문적인 자산관리의 필요성이 더욱 커지고 있다.

하지만 지금까지의 자산관리 서비스는 금융기관에서 높은 수익을 목적으로 주로 고액 자산가의 예금 유치를 위해 일반 서민층과 차별화된 서비스를 제공하는 프라이빗 बैं킹을 중심으로 발달하였다(한국은행, 2004). 이로 인해 고객에게는 정보 편중현상의 심화에 의한 ‘부익부 빈익빈’이 가속화되는 문제가 발생하고 있으며, 금융기관에서는 프라이빗 बैं킹 서비스의 고비용구조로 인한 어려움을 겪고 있다(이상호, 2005; 정희수, 2007). 따라서, 저비용으로 양질의 자산관리를 제공하는 서비스로 개인의 재무의사결정을 돕고 경제생활과 관련된 모든 활동을 전문적으로 지원하는 지능형 에이전트, 유비쿼터스 환경에 맞춰 실시간 관리능력을 갖는 제반 시스템의 필요성이 대두되었다.

U-smart PB 시스템은 이러한 서비스 요구에 따라 시간과 장소의 제약 없이 자산관리 서비스를 받을 수 있도록 설계하고, 단순 정보 제공뿐만 아니라 유비쿼터스 환경에 맞춘 실시간 관리능력을 가진 지능형 에이전트이다.

### 3. U-smart PB 에이전트 설계

#### 3.1 유비쿼터스 환경에서 가능한 U-smart PB 시나리오

시나리오(Scenario)란 본래 연극에서 사용되는 용어로 영화나 연극의 대본을 뜻하지만 본 연구에

서 방법론으로 사용된 시나리오는 미래에 일어날 수 있는 각각의 상황에 대한 구체적인 예측을 상상하는 것을 말한다. 가속화된 변화와 보다 큰 복잡성으로 야기되는 불확실성이라는 상황하에서 앞으로 일어날 수 있는 상황을 예측한 후 각 상황들의 유기적인 관계를 구조적으로 구성한 시나리오를 마련하고, 의미 있는 시나리오에 대한 전략을 수립함으로써 미래를 대비하는 것을 시나리오 플래닝(Scenario Planning)이라고 한다(Shoemaker and Paul, 1993, 1995). 시나리오는 미래의 예측된 상황에서 나타날 수 있는 새로운 시스템과 서비스, 뿐만 아니라 새로운 제품의 기능과 목적 등을 설명하기 위해 특정 맥락 안에서 사용자가 실제 상황에 있는 것처럼 만들어진 짧은 이야기의 형태로 표현된다(De Ruyter, B., 2003). 시나리오 플래닝을 활용해서 불확실한 미래에 일어날 가능성이 있는 환경요인을 분석하여 설득력이 있는 미래상을 그려보고 그 시나리오에 따라 전략을 수립하고 실천할 수 있다(Shoemaker, 2002).

유비쿼터스 컴퓨팅 환경은 그 특성상 시나리오 기법을 에이전트 설계를 위한 방법론으로 삼는 것이 적절하다. 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 제공되는 서비스는 미래의 가상 시나리오를 통해서 미래의 유비쿼터스 환경에서 가능한 새로운 시스템을 빠르고 유연하게 다룰 수 있다. 구체적으로 시나리오오는 컨셉 디자인(Concept Design)과 유사한 의미로 특별한 상황에서의 행동을 가시화할 도구로서 새로운 상황이나 기술에 대한 디자인을 만들고 맥락 안에서 시스템이나 서비스가 사용되는 용도와 잠재적 사용자들을 규정하는데 효과적인 방법이다(Ikonen and Rentto, 2002). 따라서 시나리오를 통한 에이전트 설계는 잠재적 사용자들이 미래의 환경과 새로운 시스템에 대한 서비스와 어플리케이션을 이해하는 데 도움이 되기 때문에(Carrol,

1995) 관련 에이전트를 설계하는데 적합한 방법이다. 따라서 본 논문에서는 다가오는 유비쿼터스 환경에서 제공될 개인자산관리 시스템을 설계하는데 있어서 시나리오를 구성하여 필요한 기능과 기술 등을 파악하고 분석하였다. 에이전트 설계를 위해 구성한 시나리오는 아래와 같다.

- 시나리오 1

S씨가 소지한 디지털 디바이스는 실시간 시장 정보 및 경제상황(현황정보 및 예측정보)에 연동되어있고 개인의 금융거래에 따른 재무상태의 변화와 결합되어 Risk가 측정되고 모니터링 된다. 보유한 자산 포트폴리오의 위험이 일정수준에 이르거나, 기 설정된 필터 로직(Filter Logic)과 조기경보 모듈(Early Warning Module)에 의거 탐지가 일어나면 미리 정해진 기준에 의해 자동 처리되거나, 의사결정지원정보와 함께 사용자에게 제시되고 사용자는 지원정보에 기반하여 의사결정을 한다. 주요 재무의사결정을 하고자 할 경우 디지털 디바이스에 내장된 투자 시뮬레이터(simulator)를 통해 현재 자산 현황과 포트폴리오를 기반으로 투자 적정성을 검토한다. 새로운 금융상품이 출시될 때마다 사용자의 현재 자산 현황과 투자 성향 분석에 의해 최적의 금융상품과 서비스를 추천 받는다. 자동, 또는 사용자에 의해 수행된 의사결정에 따른 성과는 자동으로 분석, 평가되고, 의사결정 사례와 성과는 축적되어 향후 시스템 에이전트 모듈의 고도화 시 반영된다.

- 시나리오 2

K씨는 달리는 자동차에서 디지털 디바이스를 통해 자신이 보유한 은행 자산(계좌, 예금/신탁/투자 신탁, 채권, 대출, 연금 등)의 현황을 종합적으로 체크하고 필요한 거래를 한다. 납부할 세금과 공과

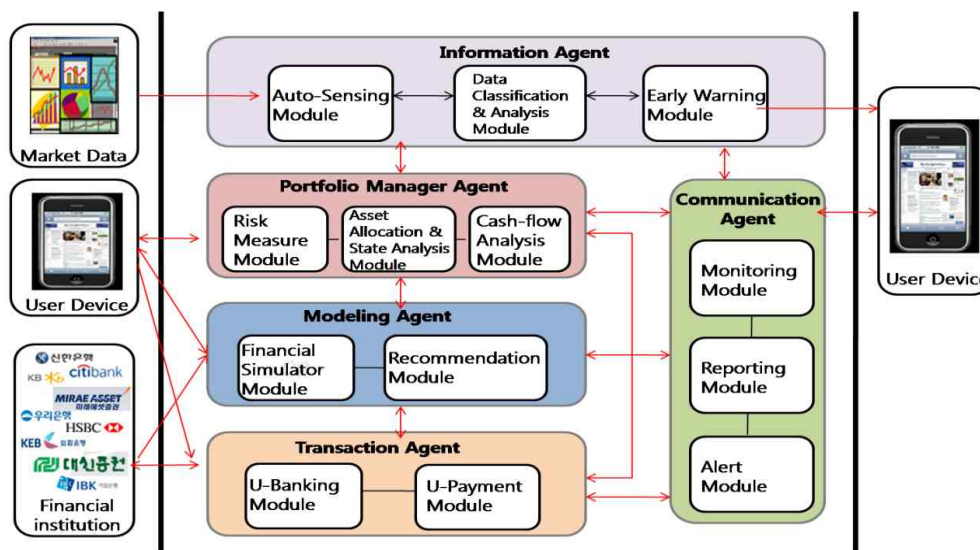
금(가스, 전력, 수도, Cable TV, 각종 통신요금, 범칙금 등)을 조회하고 지불한다. 각종 예금과 대출 상품(예금, 적금, 신탁, 대출, 채권, CD, 표지어음, 당좌예금, 외화예금, 외화대출 등)의 기일 정보(예약이체, 자동이체)를 Alert 서비스로 제공받는다.

신용관리를 위해 개인의 대출 현황(자동차 구매자금 대출, 주택 담보 대출, 학자금 대출 등)을 체크하고, 신용카드 결제일 및 구매/지불정보, 대출에 따른 절세 방안 정보. 만기일, 이자 납부일, 원금 상환일 등의 날짜 Alert 및 Debt Payment 서비스를 이용한 금융거래가 가능하다.

### 3.2 시나리오 기반 에이전트 설계

위에서 제시한 두 개의 시나리오를 기반으로 시스템 설계를 위해 필요한 에이전트를 도출하면 다음과 같다. 시나리오 1에서 S씨는 디지털 디바이스를 통해 실시간 시장 정보 및 경제상황을 파악하고 탐지된 리스크에 대한 알림 서비스를 받는데 이러한 기능을 수행하기 위해서 정보를 처리하고 분석하는 에이전트가 필요하다. 또한 실시간으로 감지되는 시장 정보를 바탕으로 사용자의 재무 상태 변화와 이에 따른 리스크를 측정하고 분석하는 포트폴리오 관련 에이전트와 개인에게 적합한 금융 상품을 추천하고 투자 적정성을 평가하는 투자 관련 에이전트가 요구된다. 시나리오 2에 등장한 K씨의 경우는 세금납부나 예금, 대출 등의 금융거래를 지원하는 에이전트도 필요하겠다. 거래상황은 물론, 투자 현황까지 사용자가 자산관리 관련 모든 의사결정에 대한 평가 리포트를 제공받으려면 시스템을 구성하는 모든 에이전트들이 서로 연동되어야 하고 관련 활동을 제어하는 에이전트도 필수적이다.

U-smart PB 시스템 구성을 위해 시나리오를



<그림 1> U-smart PB 시스템 아키텍처

바탕으로 한 단위 에이전트를 설계하였다. U-smart PB는 개인의 재무 의사결정을 지원하기 위한 시스템으로서 개방형 네트워크를 지원하며 다중 에이전트를 기반으로 하는 시스템이다. <그림 1>은 U-smart PB 시스템의 에이전트 아키텍처를 그림으로 나타낸 것이다.

전체 시스템 구성을 위해 역할 및 수행 기능별로 에이전트들을 분류해 보면 U-smart PB 시스템은 크게 인포메이션 에이전트(Information Agent), 포트폴리오 매니저 에이전트(Portfolio Manager Agent), 모델링 에이전트(Modeling Agent), 트랜잭션 에이전트(Transaction Agent), 커뮤니케이션 에이전트(Communication Agent) 그룹으로 나눌 수 있으며 나열하면 다음과 같다.

- 인포메이션 에이전트 : Auto Sensing Module, Data Classification/Analysis Module, Early Warning Module
- 포트폴리오 매니저 에이전트 : Risk Measure

- Module, Asset Allocation/State Analysis Module, Cash-flow Analysis Module
- 모델링 에이전트 : Financial Simulator Module, Recommendation Module
- 트랜잭션 에이전트 : U-Banking Module, U-Payment Module
- 커뮤니케이션 에이전트 : Monitoring Module, Alert Module

인포메이션 에이전트는 자동식별(automatic identification) 기술, 위치인식(localization) 기술, 자동감지(sensor) 기술 등의 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 활용한다. Information Agent를 구성하는 자동 감지 모듈(Auto-Sensing Module)은 실시간으로 시장정보(이자율 변동, 주가지수 등) 및 경제상황에 관한 데이터를 수집하고 사용자의 위치/상황 정보를 파악한다. 데이터 분류/분석 모듈(Data Classification/Analysis Module)은 여러 금융 기관 및 뉴스 정보 등으로부터 수집된 데이터를 중

요도와 위험도에 따라 분류하고 이를 분석한 후에 Portfolio Manager Agent 로 관련 정보를 전달하거나 사용자에게 긴급하게 알려야 할 사항은 조기경보 모듈(Early Warning Module)로 전달되어 사용자에게 즉각적으로 보고하게 된다.

포트폴리오 매니저 에이전트는 U-smart PB 시스템을 구성하는 핵심 에이전트이다. 인포메이션 에이전트에서 전달받은 데이터와 사용자가 직접 입력한 정보를 기반으로 개인의 자산 포트폴리오를 구성하고 분석한다. 위험 분석 모듈(Risk Measure Module)에서는 사용자의 요청에 의해 또는 관련 이벤트 발생시 자동으로 개인이 보유한 포트폴리오의 리스크를 측정하고, 사용자의 자산현황과 투자 성향을 기반으로 최적의 포트폴리오를 설계하고 재구성하기 위해 자산 배분과 분석 모듈(Asset Allocation and Analysis Module)이 가동한다. 현금 흐름 분석 모듈(Cash-flow Analysis Module)은 계획된 포트폴리오에 기반한 현재의 자산 현황과 트랜잭션 에이전트를 통해 파악된 현금 흐름을 실시간으로 분석하여 개인의 투자 포트폴리오를 관리하는 역할을 한다.

모델링 에이전트는 개인의 재무 의사결정을 돕기 위해 개인이 입력한 예비의 투자시안을 바탕으로 가상 시뮬레이션을 실시하는 재무 시뮬레이션 모듈(Financial Simulation Module)과 금융기관과 연계되어 개인의 거래정보와 현금 보유 현황, 과거의 투자내역에 관한 정보를 기반으로 최적의 금융상품을 추천하고, 실시간으로 개인맞춤형 투자 상품을 제안하는 투자 제안 모듈(Recommendation Module)로 이루어져 다른 에이전트들과 상호작용 한다.

트랜잭션 에이전트 또한 금융기관 시스템과 연동되어 계좌통합관리와 함께 직접 필요한 거래가 가능하도록 한다. 은행 계좌(예금/신탁/투자 신탁, 채권, 대출 등)와 보험, 신용카드 등의 계좌 통합 관리

를 실시간으로 제공하는 U-뱅킹 모듈(U-Banking Module)과 세금/공과금 납부는 물론, 상품구입 등으로 인한 현금 및 신용카드 지불거래가 가능하도록 설계된 U-지불 모듈(U-Payment Module)로 이루어져 있다. 뿐만 아니라 투자 활동을 지원하기 위해 현금, 예금, 증권 등의 거래를 실시간으로 가능하도록 한다.

커뮤니케이션 에이전트는 각각의 에이전트에서 행한 제반 사항을 통합하여 관리 감독하고, 사용자와 시스템간의 커뮤니케이션을 활발하게 하는 기능을 가진다. 모니터링 모듈(Monitoring Module)은 포트폴리오 구성을 비롯한 사용자의 투자 관련 의사결정을 감독/평가하고, 리포팅 모듈(Reporting Module)은 각 에이전트의 활동과 분석 결과를 효율적으로 보고한다. 효과적인 자산관리를 위해 사용자가 기 설정한 의사결정 룰과 불일치한 사건이 일어나거나, 미리 정한 알람 서비스 설정 기준에 의거 자산과 투자현황 관련 정보를 사용자에게 알리는 경고 모듈(Alert Module)이 작동하게 된다.

U-smart PB 시스템을 구성하는 5가지 에이전트는 상호작용하고, 시간과 공간에 구애 없이 시장 상황과 자산가격변동에 따라 실시간으로 관리 가능하도록 유비쿼터스 기술을 접목한 개방형 네트워크를 지원한다.

#### 4. U-smart PB에서 도출 가능한 서비스

U-smart PB 시스템을 통해 도출 가능한 유비쿼터스 컴퓨팅 서비스는 크게 의사결정관점과 거래비용관점의 두 가지로 나누어 살펴볼 수 있다.

##### 4.1 의사결정지원 관점

U-smart PB는 사용자에게 투자와 관련된 의사결정을 지원하며 자산 배분(Asset Allocation), 위



험 분석(Risk Analysis), 현금흐름 분석(Cash-flow Analysis) 등의 개인 맞춤형 자산관리서비스를 실시간으로 제공한다.

- 자산 평가 서비스 : 개인의 금융거래 정보와 현금흐름을 분석하고, 시장 정보에 따른 가격 변동을 고려하여 매일매일 자산집합을 평가하고 해당 정보를 개인에게 제공하는 서비스.
- 포트폴리오 구성/평가 서비스 : 개인의 투자 성향을 분석하고 미래의 자산 시장 가격 정보를 참조하여 포트폴리오를 구성하고 선택된 포트폴리오에 대한 정기적 재평가 서비스.
- 투자 적정성 평가 서비스 : 사용자가 관심 있는 투자상품을 직접 입력하거나 시스템이 관련 정보를 자동 감지하면 개인의 현재 재무상태와 시장 정보에 기반하여 수익률과 적정성을 평가하는 재무 시뮬레이션 서비스.
- 금융/투자상품 추천 서비스 : 금융기관과 연계되어 개개인의 자산 현황과 투자성향을 반영한 최적의 개인맞춤형 펀드 및 기타 금융상품을 추천하는 서비스.
- 위치기반(Location-based) 투자정보 제공 서비스 : 투자매물이 있는 특정지역이나 상가 건물 등에 방문 시, 사용자의 재정 여유 상태와 투자 성향을 판단하여 관련 투자 정보를 제공하는 서비스.
- 알림(Alert/Remind) 및 대행 서비스 : 투자의사결정과 관련된 금융 뉴스 및 시장 정보를 보유한 포트폴리오에 맞추어 자동 분류하여 관련 정보를 제공하는 서비스.

#### 4.2 거래비용 관점

U-smart PB는 자산관리뿐만 아니라, 개인의 경제생활과 관련된 제반 활동이 가능하도록 모든

서비스를 실시간으로 제공한다.

- 통합 U-Banking 서비스 : 계좌 조회와 이체, 잔고관리, 다 계좌 관리 등의 전통 은행 서비스뿐만 아니라 은행계좌, 증권계좌, 보험계좌, 신용카드 등의 계좌를 통합하여 제공하고 계좌통합 서비스의 경우 계정 정보만 제공하는 것이 아니라 실시간으로 거래(Transaction)와 개별 관리(Management)가 가능하도록 하는 서비스.
- 통합 U-Payment 서비스 : 세금, 공과금 등의 납부를 위한 거래와 상품구입 지불 거래 등의 현금 및 신용카드 거래 서비스를 통합하여 실시간으로 지불거래가 가능하도록 제공하는 서비스.
- 신용관리(Managing Credit) 서비스 : 대출정보(자동차 구매자금 대출, 주택 담보 대출, 학자금 대출 등)를 통합 제공하고, 신용카드 결제일, 대출이자 납부일, 원금 상환일 등의 날짜 알림 및 상환액 자동 납부 서비스.
- 세금/공과금 통합 관리 및 납부 서비스 : 지로 고지서나 컴퓨터 타이핑, 로그인 없이 세금/공과금 정보를 확인하고, 실시간으로 납부하는 서비스.
- 세테크 정보 제공 서비스 : 세금 납부와 예금/대출 등의 금융상품, 부동산 자산 관련 절세 방안 정보를 제공하는 서비스.
- 지출 정보 통합 서비스 : U-Banking 에서 일어나는 이체거래 정보뿐만 아니라 U-Payment 를 통해 개인의 지출 내역 정보를 통합하여 관리할 수 있는 서비스. 선불, 직불, 후불, 현금 등의 지불 수단별 지출 정보와 지불 서비스를 제공하는 금융기관별(은행, 신용카드, 전자지불 서비스 기관, 국세청(현금 영수

증) 정보를 통합하여 제공.

## 5. 결론 및 연구의 한계점

불확실한 경제 환경과 금융 시장의 빠른 변화는 개인에게 효과적이고 편리한 자산관리 서비스에 대한 필요성을 증가시키게 되었다. 또한 IT의 발전으로 인터넷과 모바일을 통한 금융 거래가 활발해지면서 개별 소비자에 적합한 맞춤형 자산관리 서비스에 대한 요구도 높아지게 되었다. 하지만 현재까지의 자산관리 서비스는 프라이빗 बैं킹을 담당하는 전문가에 의해 일부 고액 자산을 가진 고객층에만 제공되어 사회적으로 '부익부 빈익빈'을 가속화 시키는 결과를 가져왔다.

본 논문에서는 자산관리 서비스 수혜대상을 급격히 확대하고 그 효율성을 증가시키기 위한 방안의 하나로 사용자 중심의 인터페이스가 구현되는 유비쿼터스 환경에서 사용자의 요구사항을 시나리오로 구성하고 이를 기반으로 유비쿼터스 환경에서 구현되는 지능형 에이전트로서 U-smart PB 시스템을 제안하였다. 본 논문에서 제안한 U-smart PB 프레임워크는 지능형 에이전트를 이용하여 시간과 장소의 제약이 없이 실시간으로 개인의 자산관리와 투자 의사결정을 지원하는 개인자산관리 지원시스템이다.

그러나 본 논문은 시나리오에 기반하여 개인자산관리 지능형 에이전트의 프레임워크를 제안하고 이를 통해 제공 가능한 서비스를 도출해 보는 것 까지만 그 범위로 하고 있으며, 구체적인 설계 및 구현, 성과검증을 포함하고 있지 않다는 한계점을 가지고 있다. 본 연구의 후속 연구는 제시된 프레임워크의 구성 요소들에 대한 구체적인 알고리즘을 제시하고 구현 시 발생하는 문제점에 대한 이슈를 다룰 예정이다.

본 시스템이 실무에 적용될 경우, 사용하는 개인의 측면에서는 합리적인 재무의사결정을 통한 재무적 웰빙(well-being)의 증진이 기대된다. 금융기관의 입장에서는 매우 적은 비용으로 프라이빗 बैं킹 대상 고객에게 제공하는 전문 서비스의 일부를 다수의 고객에게 제공함으로써 해당 금융기관 전체적인 고객만족 수준을 제고할 수 있을 것으로 생각된다.

## 참고문헌

- 권성현, 이병훈, 김재훈, 조위덕, “유비쿼터스 시스템을 위한 실시간 모니터링 에이전트”, *정보과학회논문지: 컴퓨팅의 실제 및 레터*, 14권 8호(2008), 803~807.
- 김명기, “PFMS의 개념”, *동부웹진*, 2002.
- 문태현, “주택시장변동 분석을 위한 멀티에이전트 모형의 개발 및 시뮬레이션”, *한국지리정보학회지*, 12권 3호(2009), 101~115.
- 박영준, 이우진, 웹 서비스 동적 연동을 위한 클라이언트 에이전트 프레임워크”, *정보처리학회 논문지*, 16권 1호(2009), 43~54.
- 박지훈, “지능형 에이전트 모델을 기반으로 한 지능시스템의 설계와 구현”, *한신대 대학원 석사학위논문*, 2002.
- 안용선, 안진호, “RFID 미들웨어 부하를 줄이기 위한 이동 에이전트 기반 소프트웨어 모듈의 설계”, *인터넷정보학회논문지*, 10권 3호(2009), 95~101.
- 이상호, “프라이빗 बैं킹의 세계적 추세와 한국 현황 및 경영 전략”, *한국금융연구원 주간금융브리프*, 14권(2005), 10~13.
- 이현정, 이건창, 손미애, “유비쿼터스 환경에서 다중 의사결정지원을 위한 지능형 온톨로지 통합 및 다중에이전트 관리 시스템”, *한국지능*

- 정보시스템학회, 지능정보연구, 14권 1호(2008), 47~66.
- 장현수, 김연우, 최정환, 강동현, 송창환, 엄영익, "AIM : 유비쿼터스 HCI 환경을 위한 에이전트 기반 지능형 미들웨어 설계 및 구현", *정보처리학회논문지*, 16권 1호, 43~54.
- 정성희, "지능형 에이전트 기반의 은행 예금투자 상담 시스템 설계", *한양대학교 석사학위논문*, 1999.
- 정철용, "인터넷 बैं킹을 위한 금융 소프트웨어 에이전트 구현 모형에 대한 연구", *경영학연구*, 4권(1996), 61~77.
- 정희수, "글로벌 선진 금융기관의 자산관리서비스 현황과 시사점", *전국은행연합회*, 2007.
- 차지훈, "금융기관의 Private Banking 실태와 수익성에 관한 연구", *서강대학교 경제대학원 석사학위논문*, 2006.
- 한국은행, "국내은행의 프라이빗 बैं킹(PB) 현황 및 과제", *공보*, 2004.
- Bergh, W. M., K. Boer, A. Briuin, U. Kaymak and J. Spronk, "On Intelligentagent based analysis of financial markets", *29th meeting of EURO Working Group on Financial Modeling*, number 29, Haarlem, the Netherlands, November(2001).
- Caglayan, A. and C. Harrison, *Agent Source-book*, Wilry Computer Publishing, 2007.
- Carrol J. M., *Scenario Based Design*, John Wiley and Sons, London, 1995.
- De Ruyter, B., "The new everyday views on ambient intelligence", In Aarras, E. and Marzano, S. (Ed). The Netherlands, 2003.
- Decker, K., K. Sycara, and D. Zeng, "Designing a Multi Agent Portfolio Management System", *Proceedings of the AAAI Workshop on Internet Information Systems*, October, 1995.
- Gao, S., H. Wang, Y. Wang, W. Shen and S. Yeung, "Web service agents based family wealth management system", *Expert systems with application*, Vol.29(2005), 219~228.
- Gao, S., H. Wang, D. Xu and Y. Wang, "An intelligent agent assisted decision support system for family financial planning", *Decision Support Systems*, Vol.44, No.1(2007), 60~78.
- Ikonen, V. and K. Rentto, "Scenario evaluations for ubiquitous computing-Stories come true?", *Workshop on User Centered Evaluation of Ubiquitous Computing Applications, Ubicomp*, 2002.
- Jenings, R. and M. Wooldridge, "Agent technology, foundations, applications and markets", *Unicom Seminars Ltd/Springer-Verlag*, Berlin Heidelberg, 1998.
- Jonkhee, K. and T. Jansen, "Intelligent agents, markets and competition", *EIM*, 1998.
- Kim, D. S. and C. S. Kim, "Modeling of Bank Asset Management System based on Intelligent Agent", *international journal of fuzzy logic and intelligent systems*, Vol.1, No.1 (2001), 81~86.
- Lyytinen, K. and Y. Yoo, "Issues and Challenges in Ubiquitous Computing : Introduction", *Communication of ACM*, Vol.45, No.12(2002), 62~65.
- Nwana, H. and D. Ndumu, "A brief introduction to Software Agents technology, foundations, applications and markets", *Unicom Seminars Ltd/Springer-Verlag*, Berlin Heidelberg, 1998.
- Brumitt, B., B. Meyers, J. Krumm, A. Kern and S. Shafer, "EasyLiving : Technologies for Intelligent Environments", *Handheld and Ubiquitous Computing*, 2nd International Symposium, Bristol, UK, September(2000), 12~29.
- Shoemaker and J. H. Paul, "Multiple Scenario

- Development: Its Conceptual and Behavioral Foundation”, *Strategic Management Journal* Vol.14, No.3(1993), 194~195.
- Shoemaker and J. H. Paul, “Scenario Planning : A Tool for Strategic Thinking”, *Sloan Management Review*, Vol.36, No.2(1995), 25~40.
- Shoemaker and J. H. Paul, *Profiting from Uncertainty : Strategies for Succeeding No Matter What the Future Brings*, The Free Press, 2002.
- Strassner, M. and T. Schoch, “Today’s Impact of Ubiquitous Computing on Business Processes”, *First International Conference on Pervasive Computing*, Zurich, Short Paper Proceedings, August(2002), 62~74.
- Wang, H., M. John and S. Liao, “Intelligent Agent and Financial Risk Monitoring Systems”, *communications of the acm*, Vol.45, No.3(2002), 83~88.
- Weiser, M., “The Computer for the 21th Century”, *Scientific American*, Vol.265, No.3(1991), 94~104.
- Weiser, M., “Some Computer Science Problems in Ubiquitous Computing”, *Communication of the ACM*, Vol.36, No.7(1993), 74~84.
- Zacarias F., A. Sanchez, D. Zacarias, A. Mende and R. Cuapa, “Financial mobile system based on intelligent agents”, *Proceedings of MoMM*, (2006), 301ts”, 309.

Abstract

## The Design of Intelligent Agent for Personal Finance Management System on Ubiquitous Environments

Kyung-shik Shin\* · Nam-hee Kim\*

The rapid changes of financial environment have increased the need and demand for personal financial advisory service from financial experts. In particular, as the individual customers want to get more customized financial services, the financial institutions created the private banking (PB) sector and have constantly expanded their PB services. However, it remains still problematic that the private banking system requires high costs so that the number of eligible customers who can have proper PB services is quite limited.

To solve this problem, we propose an intelligent agent that can provides specialized and customized personal financial advisory services to the customers with low costs. The proposed agent systemizes and structures the information and knowledge of financial experts in private banking services so that individual customers can easily access to high-quality PB services when they need. On the first attempt we develop a framework of U-smart PB, an intelligent agent for personal financial management based on different scenarios related to personal financial decisions, and derive its core services. This system not only provides information simply, but also proposes to support personal investment decisions technically as an intelligent agent that embodies real-time customized financial management in a ubiquitous environment, regardless of time and place.

**Key Words** : Intelligent Agent, Personal Financial Management Systems, Private banking, Ubiquitous Computing

---

\* College of Business Administration, Ewha Womans University

## 저자 소개



신경식

지능형 의사결정지원시스템을 전공하고 이화여자대학교 경영학부에 재직 중이다. 미국 George Washington University에서 MBA, 한국과학기술원에서 경영정보학 박사 학위를 취득하였고, 대우증권 국제부 애널리스트, 한국과학기술원 대우교수, University of Hong Kong과 National University of Singapore의 Visiting Scholar를 역임하였다. Decision Support Systems, Expert Systems with Applications, Lecture Notes in Computer Science 등 국제학술지에 10여 편의 논문을 포함하여 50여 편의 논문을 주요 학술지 및 학술대회에 발표하였으며, 발표된 논문 중 몇 편은 Decision Sciences Institute, 한국경영정보시스템학술대회, 한국지능정보시스템학술대회 등에서 최우수 논문으로 선정된 바 있다.



김남희

이화여자대학교 경영학과 학사(2007)를 취득하고, 현재 동 대학원에서 지능형 의사결정지원시스템 전공으로 석·박사 통합과정에 재학 중이다. 지식시스템 연구센터의 연구원으로 여러 프로젝트에 참여하고 있으며, 주요 연구분야는 지식기반 시스템, 데이터 마이닝과 인공지능 응용 등이다.